

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000058498  
PUBLICATION DATE : 25-02-00

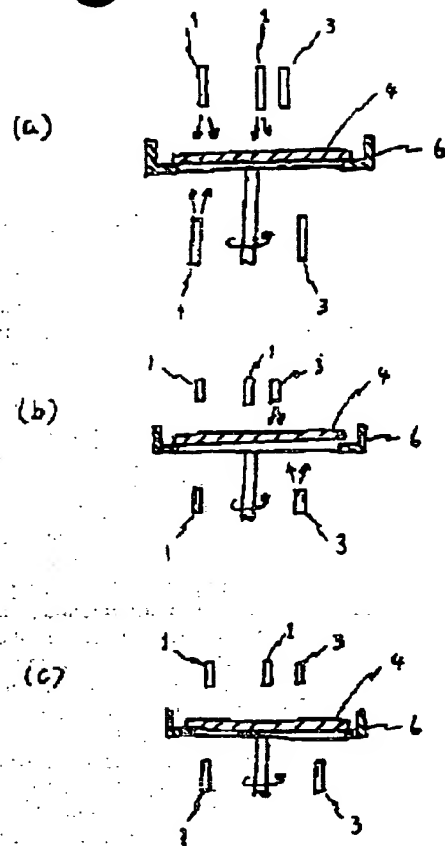
APPLICATION DATE : 17-08-98  
APPLICATION NUMBER : 10231004

APPLICANT : SEIKO EPSON CORP;

INVENTOR : IWAI KAZUO;

INT.CL. : H01L 21/304 B08B 3/02 B08B 3/08

TITLE : WAFER DRYING METHOD, DRYING  
TANK, CLEANING TANK AND  
CLEANING DEVICE



**ABSTRACT :** **PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively protect a wafer against a drying failure by a method wherein alcohol solvent is spouted out against a wafer to dry it out at, latest when rinse is stopped.

**SOLUTION:** At least, a pure water nozzle 1 and an isopropyl alcohol (IPA) nozzle 3 are provided in both the front and rear of a wafer 4 respectively. Pure water is discharged out from the pure water nozzles 1 against the front and rear of a rotating wafer 4 held by a rotary chuck 6 to rinse the wafer 4, and IPA is discharged out from the IPA nozzle 3. It is preferable that IPA starts discharging when pure water stops discharging. At this point of time, the wafer 4 is coated with IPA before water droplets that cause a drying failure are formed on the surface of the wafer 4. The wafer 4 is rotated at a high speed, whereby IPA is removed from the surface of the wafer 4. Thus, a drying process is finished.

**COPYRIGHT:** (C)2000,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-58498

(P2000-58498A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 L 21/304	6 5 1	H 0 1 L 21/304	6 5 1 B 3 B 2 0 1
			6 5 1 H
	6 4 3		6 4 3 A
B 0 8 B 3/02		B 0 8 B 3/02	Z
3/08		3/08	Z
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-231004  
(22) 出願日 平成10年8月17日 (1998.8.17)

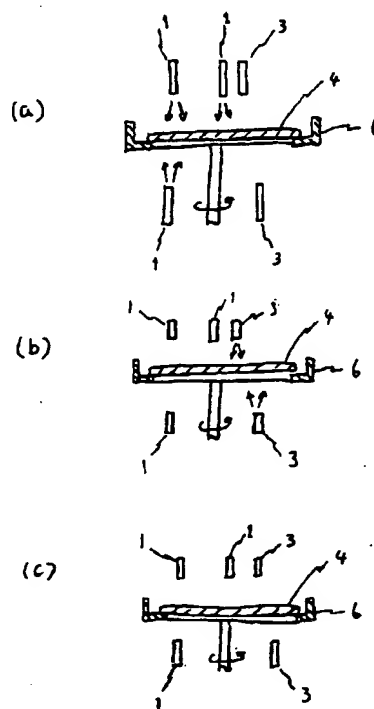
(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(72) 発明者 岩井 計夫  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
(74) 代理人 100093388  
弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)  
Fターム (参考) 3B201 AA03 AB34 AB42 BB93 BB95  
CB15 CB21 CC01 CC11 CC13  
CD41

(54) 【発明の名称】 ウェハ乾燥方法及び乾燥槽及び洗浄槽及び洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 ウェハ乾燥槽またはウェハ洗浄装置において、ウェハの表裏両面を短時間でかつ乾燥不良のない良好で乾燥させる。

【解決手段】 乾燥すべきウェハに対し、イソプロピルアルコール等のアルコール系溶剤を吐出し、ウェハを乾燥させる。アルコール系溶剤の吐出タイミングは遅くともリンスの純水吐出が停止するのと同時であることが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】枚様式にウェハを乾燥する方法において、乾燥すべきウェハの表裏面どちらか一方または両方に対しアルコール系溶剤を吐出し、ウェハを乾燥させることを特徴とするウェハ乾燥方法。

【請求項2】前記ウェハに対しアルコール系溶剤を吐出するタイミングが、遅くともリンス液の停止と同時にであることを特徴とする請求項1記載のウェハ乾燥方法。

【請求項3】ウェハを一枚ずつ回転させる手段と、前記ウェハの表裏面どちらか一方または両方に対しアルコール系溶剤を吐出するノズルを有することを特徴とするウェハ乾燥槽。

【請求項4】請求項3記載のウェハ乾燥槽の前記アルコール系溶剤を吐出するノズルをリンスノズルと共用することを特徴とするウェハ乾燥槽。

【請求項5】ウェハを一枚ずつ回転させる手段と、前記ウェハの表裏面どちらか一方または両方に対しアルコール系溶剤を吐出するノズルを有することを特徴とするウェハ洗浄槽。

【請求項6】請求項5記載のウェハ洗浄槽の前記アルコール系溶剤を吐出するノズルをリンスノズルと共用することを特徴とするウェハ洗浄槽。

【請求項7】枚葉式にウェハを洗浄し、かつ洗浄および荒リンスを行なう洗浄槽と、仕上げリンスおよび乾燥を行なう乾燥槽が独立しているウェハ洗浄装置において、請求項5または請求項6記載のウェハ洗浄槽を、前記乾燥槽の前段に配置することを特徴とするウェハ洗浄装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はウェハ乾燥方法と乾燥槽と洗浄槽と洗浄装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の急速な微細化と共にウェハ洗浄技術への要求も日々厳しさを増している。例えば、最小パターン寸法の10分の1程度のパーティクルが製品の歩留まりに影響すると言われ、微細化が進んだ今日では0.1 $\mu$ m程度のパーティクルまで管理することが必要になってきている。その他にも乾燥時の乾きムラ（以降ウオーターマークと呼ぶ）、汚染、エッチングの均一性など要求される項目も多岐にわたっている。

【0003】一方これらの要求を満たすべく使用される洗浄装置はバッチ式のウェット洗浄装置が主流であったが、ウェハの大口径化による装置の大型化や多機種少量生産製品の増大などから枚葉式のウェハ洗浄装置の高性能化も検討されている。

【0004】ここでは従来の枚葉式ウェハ洗浄装置および乾燥方法について説明する。

【0005】図7は、従来の枚様式ウェハ洗浄装置を示す図であり、ローダー100、第1洗浄槽200、第2

洗浄槽300、リンス兼乾燥槽400とアンローダー500を有する。第1洗浄槽200はウェハ4をアルカリ性薬液で洗浄する槽であり、第2洗浄槽300は酸性薬液で洗浄する槽である。

【0006】ローダー100より第1洗浄槽200に搬送されたウェハ4は、回転チャック206によって保持され、500～1000rpm程度の速度で回転させられながら洗浄ノズル202から吐出されるアンモニア水と過酸化水素水の混合液によって表裏面とも洗浄される。次いで前記ウェハ4は、前記回転数と同程度の速度のまま、純水ノズル201から吐出される純水により粗リンス処理がなされ、さらに薬液、純水の吐出を停止した後回転数を1000rpm程度に上げることににより粗乾燥処理がなされる。

【0007】第1洗浄槽200から第2洗浄槽300に搬送されたウェハ4は、第1洗浄槽と同様の手段により酸性洗浄が施され、リンス兼乾燥槽400に搬送される。リンス兼乾燥槽でウェハ4は、第1、第2洗浄槽と同様に回転チャック406によって保持され、500～1000rpm程度の速度で回転しながら純水ノズル401から吐出される純水により充分な最終リンス処理が行なわれ、その後回転数を1500rpm以上の高速に上げることににより水分を振り切り乾燥処理がなされ、最後にウェハ4はアンローダー500に搬送され、ウェハの洗浄乾燥処理の1サイクルが終了する。

【0008】しかし前記の方法で処理されたウェハ4は、ウェハ表面の水分が部分的に集まって小さな水滴を作り、その水滴中にウェハのシリコンを溶出すると共に大気中の酸素を取り込みシリコン酸化物を形成し、乾燥不良（ウオーターマークと呼ばれるパターン欠陥）が発生してしまう。特にウェハ4の表面がシリコン基板やポリシリコン膜の様な疎水面の場合は、水滴がで易く乾燥不良も発生し易い。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】前記乾燥不良を解決するために、特開平7-211686号公報にはイソプロピルアルコール（以降IPAと呼ぶ）蒸気を吹きかける方法が開示されている。

【0010】しかし、この公報に開示してある技術は、以下の様な課題を有する。

【0011】図6は、前記公報のリンスおよび乾燥方法の問題点を示す概略図である。図6(a)で、洗浄工程を経たウェハ4は、純水リンス処理がなされた後、図6(b)でウェハを極低速（約70rpm）で回転させ大きな水滴を作り、図6(c)でIPA蒸気を吹きかけることにより水滴の乾燥を促進しようとしている。しかし、この技術を用いても(b)と(c)の間で作られる小さな水滴は、充分な乾燥がなされる前にウオーターマークとして残ってしまい、乾燥時のパターン欠陥を0にすることはできなかった。欠陥数はパターンサイズ・密

度・構造によって異なるが、ウェハ当たりで数個～十数個程度であった。

【0012】そこで本発明は、ウォーターマークの発生を抑えるウェハの乾燥方法と乾燥槽と洗浄槽と洗浄装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のウェハ乾燥方法は、枚葉式にウェハを乾燥する方法において、乾燥すべきウェハの表裏面どちらか一方または両方に対しアルコール系溶剤を吐出し、ウェハを乾燥させることを特徴とする。

【0014】請求項2記載のウェハ乾燥方法は、前記ウェハに対しアルコール系溶剤を吐出するタイミングが、遅くともリンス液の停止と同時であることを特徴とする。

【0015】請求項3記載のウェハ乾燥槽は、ウェハを一枚ずつ回転させる手段と、前記ウェハの表裏面どちらか一方または両方に対しアルコール系溶剤を吐出するノズルを有することを特徴とする。

【0016】請求項4記載のウェハ乾燥槽は、請求項3記載のウェハ乾燥槽の前記アルコール系溶剤を吐出するノズルをリンスノズルと共用することを特徴とする。

【0017】請求項5記載のウェハ洗浄槽は、ウェハを一枚ずつ回転させる手段と、前記ウェハの表裏面どちらか一方または両方に対しアルコール系溶剤を吐出するノズルを有することを特徴とする。

【0018】請求項6記載のウェハ洗浄槽は、請求項5記載のウェハ洗浄槽の前記アルコール系溶剤を吐出するノズルをリンスノズルと共用することを特徴とする。

【0019】請求項7記載のウェハ洗浄装置は、枚葉式にウェハを洗浄し、かつ洗浄および荒リンスを行なう洗浄槽と、仕上げリンスおよび乾燥を行なう乾燥槽が独立しているウェハ洗浄装置において、請求項5または請求項6のウェハ洗浄槽を、前記乾燥槽の前段に配置することを特徴とする。

【0020】上記構成によれば、乾燥すべきウェハに対しウェハを回転させながらアルコール系溶剤を吐出するので、短時間で効果的にウェハ表面の水分をアルコール系溶剤に置換できるため、乾燥能力が格段に向上し、ウェハの乾燥不良を防止することができるという効果を有する。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0022】(実施例1) 図1は、本発明に係るウェハリンス兼乾燥槽の一実施例の模式的断面図であり、図2(a)～(c)はリンス工程および乾燥工程を示す概略図である。

【0023】図1に示すところのウェハリンス兼乾燥槽はウェハ4を純水でリンス処理した後乾燥する槽であ

り、ウェハ4は回転チャック406によって保持されている。回転チャック406は回転モーター407に連結しており、指定の回転数を設定することができる。また、ウェハ4の表面裏面各々に向けて、純水ノズル401とIPAノズル403が少なくとも各1本ずつ設けられており、IPAノズルからはアルコール系溶剤を吐出させる。アルコール系溶剤は水分と任意に混合するものが好ましく、メチルアルコール、エチルアルコール、IPAなどを用いることができるが、安全面・価格面で有利なIPAが望ましい。またそのアルコール系溶剤の温度は、室温と同程度の摂氏23度～25度が望ましいが、沸点に近い高温でも構わない。さらに回転モーターを除くこれらの構成パーツは、上部チャンバー408と下部チャンバー409からなる空間の中に収められている。上部チャンバー408と下部チャンバー409で構成される空間は大気から完全に密閉され、必要に応じてクリーンドライ窒素の供給や排気・廃液処理を行なえる構造が望ましい。

【0024】次いで本発明のウェハのリンスおよび乾燥工程の概要を図2に従って説明する。

【0025】図2(a)では、回転チャック6に保持され500～1000rpmで回転するウェハ4の表裏面に対し、純水ノズル1から純水を吐出し、リンス処理が行なわれる。(b)では、ウェハ4の表裏面に対し、IPAノズルよりIPAを吐出し純水をIPAに置換する処理が行なわれる。その際のウェハ回転速度は、純水リンス時の回転数よりも低速回転に落とすことが望ましく、500rpm以下が望ましい。またIPAの吐出を開始するタイミングは、遅くとも純水の吐出が停止するのと同時が望ましく、さらには純水の吐出が停止する2～3秒前が望ましい。この時点でウェハ表面は、乾燥不良の原因となる水滴が形成される前にIPAに置換される。(c)では、ウェハ4を1500rpm以上の高速で回転させることによりウェハ表面のIPAを除去し乾燥を終了させる。

【0026】(実施例2) 図3は、本発明に係る洗浄槽の一実施例を示す模式的断面図である。

【0027】図3に示すところのウェハ洗浄槽はウェハ4をアルカリ性薬液または酸性薬液で洗浄処理から純水でリンス処理した後乾燥処理まで行なう槽であり、ウェハ4は回転チャック306によって保持されている。回転チャック306は回転モーター307に連結しており、指定の回転数を設定することができる。また、ウェハ4の表面裏面各々に向けて、洗浄ノズル302と純水ノズル301とIPAノズル303が少なくとも各1本ずつ設けられている。また、IPAノズルから吐出させるアルコール系溶剤の種類、温度、吐出タイミングは実施例1と同様である。さらに実施例1と同様に回転モーターを除くこれらの構成パーツは、上部チャンバー308と下部チャンバー309からなる密閉空間の中に収め

られ、クリーンドライ窒素雰囲気下で洗浄から乾燥までの一環処理が行われる。これにより洗浄（兼粗リンス）槽からリンス兼乾燥槽までの搬送途中で発生する乾燥不良も防止できる。なお、廃液、排気ラインには、アルカリ系・酸系。有機系を分離するため切り替えバルブ310が設けられている。

【0028】（実施例3）図4は、本発明に係るリンス兼乾燥槽の他の実施例を示す模式的断面図である。

【0029】図4に示すところのウェハリンス兼乾燥槽はウェハ4を純水でリンス処理した後乾燥する槽である。実施例1と異なる点は、純水ライン412とIPAライン413を合流し、純水兼IPAノズル411に接続し、純水とIPAのどちらか一方または両者同時に吐出させる構造にしているところである。

【0030】これにより、ウェハ上でIPAが純水と同じ場所に当たり広がって行くため、より確実に置換を実施でき、処理時間の短縮が図られる。

【0031】また、この構造は実施例2の純水およびIPAにも適用でき、同様の効果が期待できる

（実施例4）図5は、本発明に係るウェハ洗浄装置全体を示す模式的断面図である。

【0032】図5は、本発明による枚様式ウェハ洗浄装置を示す図であり、槽構成は従来の枚葉式ウェハ洗浄装置と同様で、ローダー100、第1洗浄槽200、第2洗浄槽300、リンス兼乾燥槽400とアンローダー500を有する。従来例と異なる点は、第2洗浄槽に実施例2の洗浄槽を、リンス兼乾燥槽に実施例1のリンス兼乾燥槽をそれぞれ組み込んでいることである。

【0033】ローダー100より第1洗浄槽200を経て第2洗浄槽に搬送されたウェハ4は、回転チャック306によって保持され、500～1000rpm程度の速度で回転させられながら洗浄ノズル302から吐出される塩酸と過酸化水素水の混合液または希釈フッ酸またはバッファードフッ酸によって表裏面とも洗浄され、次いで前記ウェハ4は、前記回転数と同程度の速度のまま、純水ノズル301から吐出される純水により粗リンス処理がなされる。

【0034】粗リンスの純水吐出が停止すると同時に、もしくは停止の2～3秒前にIPAノズル303よりIPAを吐出し純水をIPAに置換する。その際のウェハ回転数は500rpm以下が望ましい。さらにIPAの吐出を停止した後回転数を1000rpm程度に上げるにより粗乾燥処理がなされる。この手段により、次のリンス兼乾燥槽までの搬送中の乾燥不良を防止できる。

【0035】リンス兼乾燥槽400に搬送されたウェハ4は、実施例1と同様にリンス・乾燥処理がなされ、最後にアンローダー500に搬送され、ウェハの洗浄乾燥処理の1サイクルが終了する。

【0036】また、第2洗浄槽またはリンス兼乾燥槽に

実施例3の構造を採用することにより、より効果的な乾燥処理ができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、シリコン基板やポリシリコン膜のような疎水面を有するウェハの表裏面の乾燥不良を効果的に防止し、クリーンなウェハ表面を得ることが出来る。その為ウェハ乾燥後のパーティクルおよびヘイズも無くなりそれに起因する平坦性の劣化などもなくなり、結果的に半導体装置の製造歩留まりも向上する。

【0038】また、従来の乾燥不良防止手段に対し、IPAの加熱が不要になりコストの削減ができ、IPAへの置換時間を大幅に短縮できるため装置処理能力の向上ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るリンス兼乾燥槽の一実施例を示す模式的断面図。

【図2】本発明の実施例によるリンス工程および乾燥工程を示す概略図。

【図3】本発明に係る洗浄槽の一実施例を示す模式的断面図。

【図4】本発明に係るリンス兼乾燥槽の他の実施例を示す模式的断面図。

【図5】本発明に係るウェハ洗浄装置全体を示す模式的断面図。

【図6】従来のリンス工程および乾燥工程の問題点を示す概略図。

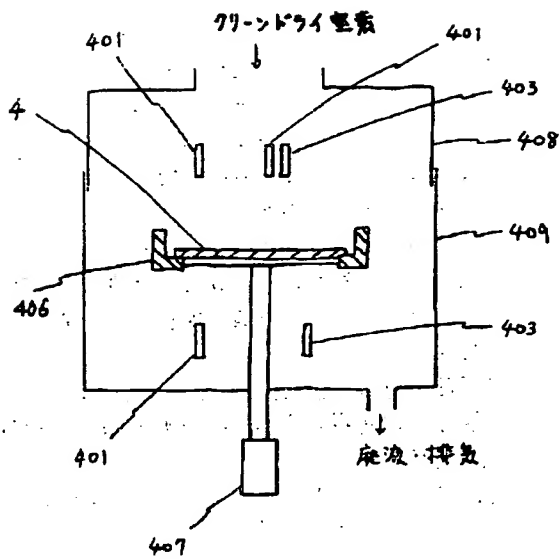
【図7】従来の枚様式ウェハ洗浄装置全体を示す模式的断面図。

【符号の説明】

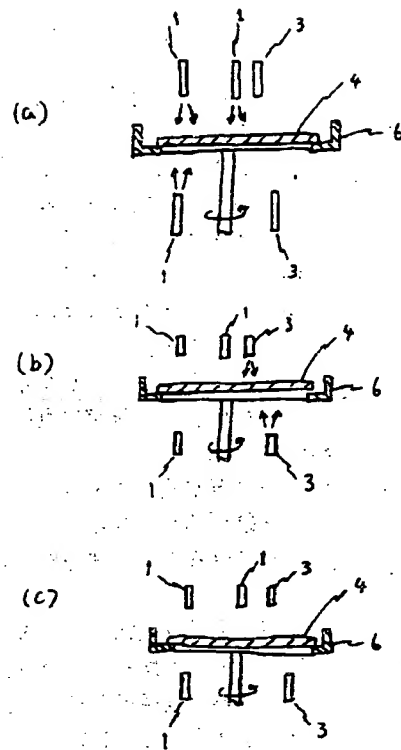
- 100・・・ローダー
- 200・・・第1洗浄室
- 300・・・第2洗浄室
- 400・・・リンス兼乾燥室
- 500・・・アンローダー
- 1, 201, 301, 401・・・純水ノズル
- 202, 302・・・洗浄ノズル
- 3, 303, 403・・・IPAノズル
- 4・・・ウェハ
- 105, 505・・・ウェハカセット
- 6, 206, 306・・・回転チャック
- 207, 307, 407・・・回転モーター
- 308, 408・・・上部チャンバー
- 309, 409・・・下部チャンバー
- 310・・・廃液切り替えバルブ
- 411・・・純水兼IPAノズル
- 412・・・純水供給ライン
- 413・・・IPA供給ライン
- 14・・・蒸気ノズル
- 15・・・水滴

16・・・ウォーターマーク

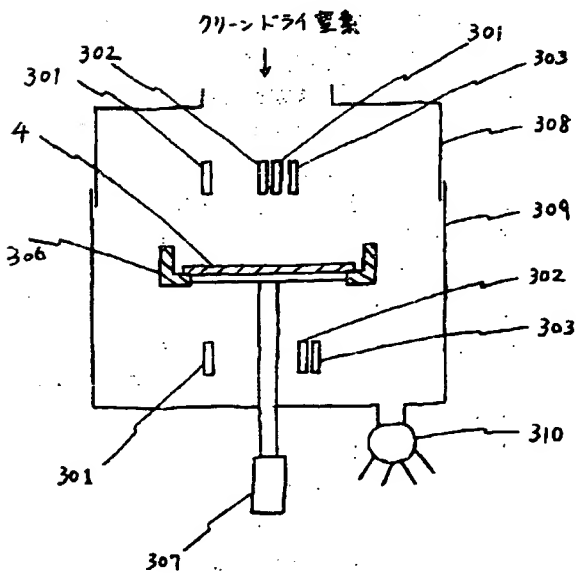
【図1】



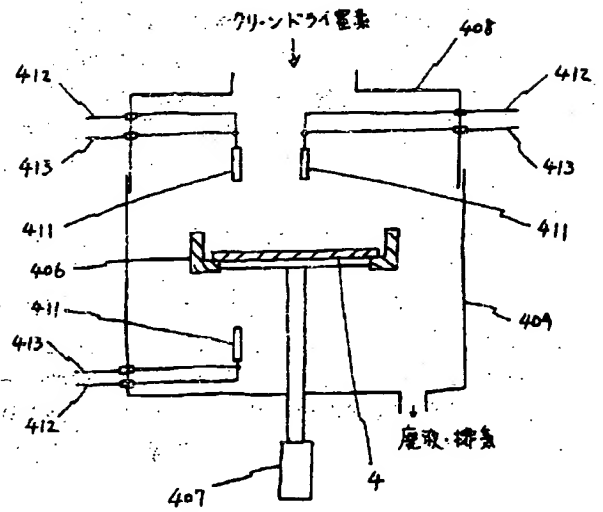
【図2】



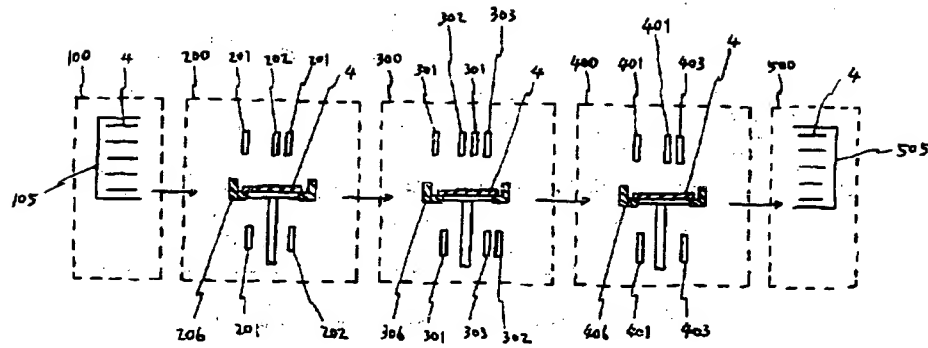
【図3】



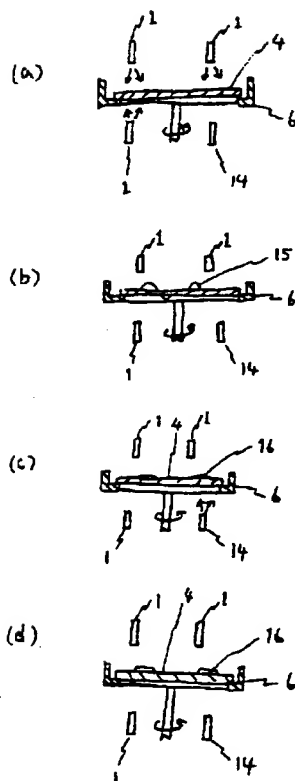
【図4】



【図5】

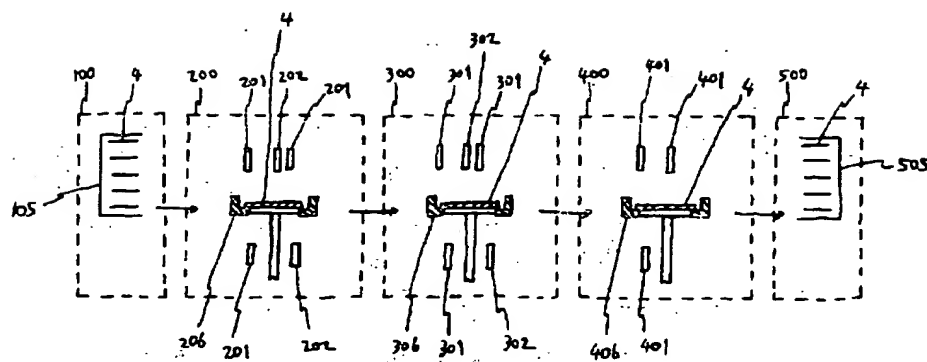


【図6】





【図7】



U.S. PATENT  
OFFICE

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**